

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10336516 A

(43) Date of publication of application: 18.12.98

(51) Int. Cl. H04N 5/238
G03B 7/093

(21) Application number: 09138808

(22) Date of filing: 28.05.97

(71) Applicant: TOSHIBA CORP TOSHIBA AVE
CORP

(72) Inventor: TANIDO KEISUKE
SATO MASAYOSHI

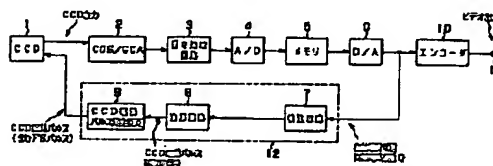
(54) VIDEO CAMERA PROVIDED WITH AUTOMATIC
SENSITIVITY CHANGEOVER DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an automatic sensitivity changeover device having good control accuracy at all times independently of an exposure time, just prior to an automatic sensitivity changeover control.

SOLUTION: An output of a luminance signal from a D/A converter 6 and stored in a memory 5 is integrated in the unit of fields by a detection circuit 7 or peak-detected, and the result is fed to an arithmetic circuit 8. The arithmetic circuit 8 A/D-converts the integrated or peak-detected signal, compares the A/D-converted numeral with a threshold level obtained by a separate arithmetic operation and controls a period of a field shift pulse (interleaved amount) of a CCD pulse generating circuit 9, based on the comparison result to change the exposure time.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-336516

(43) 公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 5/238

H 0 4 N 5/238

Z

G 0 3 B 7/093

G 0 3 B 7/093

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-138808

(22) 出願日 平成9年(1997)5月28日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71) 出願人 000221029

東芝エー・ピー・イー株式会社

東京都港区新橋3丁目3番9号

(72) 発明者 谷戸 恵介

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式会社東芝深谷工場内

(72) 発明者 佐藤 正吉

東京都港区新橋3丁目3番9号 東芝エー・ピー・イー株式会社内

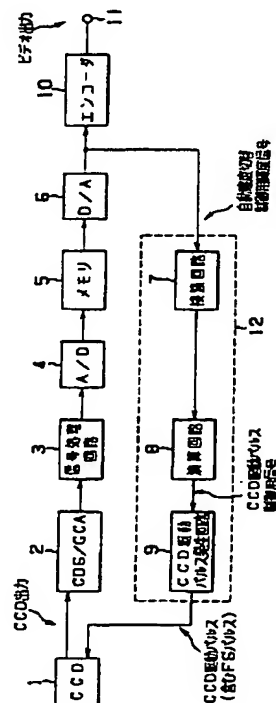
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 自動感度切替装置を備えたビデオカメラ

(57) 【要約】

【課題】 自動感度切替制御直前における露光時間の如何にかかわらず、常に制御精度の良い自動感度切替装置を備えたビデオカメラを提供すること。

【解決手段】 D/A変換器6より得られた輝度信号のメモリ出力は、検波回路7によりフィールド単位で積分、或いはピーク検波され、演算回路8に供給される。演算回路8は入力された積分またはピーク検波された信号をA/D変換し、このA/D変換された数値と、別途演算により求めたしきい値とを比較し、その比較結果に基づいてCCD駆動パルス発生回路9のフィールドシフトパルスの周期(間引き量)を制御し、露光時間を変化させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】入力された光を電気信号に変換する固体撮像素子と、

この固体撮像素子を駆動して変換された電気信号を所定周期で出力させる駆動手段と、

前記出力された信号の輝度レベルを検出する検出手段と、

この検出手段によって検出された輝度レベルが所定レベル範囲になるように、前記固体撮像素子の出力周期を前記検出手段の検出結果に基づいて変化させる露光時間切替手段とを具備したことを特徴とする自動感度切替装置を備えたビデオカメラ。

【請求項2】入力された光を電気信号に変換する固体撮像素子と、

この固体撮像素子を駆動して変換された電気信号を所定周期で出力させる駆動手段と、

前記出力された信号の輝度レベルを検出する検出手段と、

この検出手段によって検出された輝度レベルが予め設定された目標レベル範囲になるように、前記固体撮像素子の出力周期を前記検出手段の検出結果に基づいて所定単位で順次変化させる露光時間切替手段とを具備したことを特徴とする自動感度切替装置を備えたビデオカメラ。

【請求項3】入力された光を電気信号に変換する固体撮像素子と、

この固体撮像素子を駆動して変換された電気信号を所定周期で出力させる駆動手段と、

前記出力された信号の輝度レベルを検出する検出手段と、

この検出手段によって検出された輝度レベルが予め設定された目標レベル範囲になるように、前記固体撮像素子の出力周期を前記検出手段の検出結果に基づいて設定したしきい値によって切替える露光時間切替手段とを具備したことを特徴とする自動感度切替装置を備えたビデオカメラ。

【請求項4】入力された光を電気信号に変換する固体撮像素子と、

この固体撮像素子を駆動して変換された電気信号を所定周期で出力させる駆動手段と、

前記出力された信号の輝度レベルを検出する検出手段と、

この検出手段によって検出された輝度レベルが予め設定された目標レベル範囲になるように、前記固体撮像素子の出力周期を前記検出手段の検出結果に基づいて所定単位で順次変化させる感度切替手段であって、その周期の切替を現在の出力周期と次の出力周期の比を目標レベルに乗じた値をしきい値として行う露光時間切替手段とを具備したことを特徴とする自動感度切替装置を備えたビデオカメラ。

【請求項5】前記駆動手段は、フィールドシフトパルス

によって前記固体撮像素子から信号を出力させるものであることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1に記載の自動感度切替装置を備えたビデオカメラ。

【請求項6】前記検出手段は、前記固体撮像素子からの出力を積分する積分回路を備えていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1に記載の自動感度切替装置を備えたビデオカメラ。

【請求項7】前記検出手段は、前記固体撮像素子からの出力をピーク検波する検波器を備えていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1に記載の自動感度切替装置を備えたビデオカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は高感度ビデオカメラ装置に係り、特にコマ落とし長時間露光による自動感度切替装置を備えたビデオカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、ビデオカメラでは、固体撮像素子としてCCD (Charge Coupled Device) が使用される。

【0003】図3はCCDの構成の一例を示した図である。CCDは、被写体からの光を受光し電気信号に変換する光電変換部21と、この光電変換部21に蓄積した信号電荷がフィールドシフトパルス(FS)に同期して転送される垂直転送部22と、垂直転送部22に転送された1画面分の信号電荷が1ラインごとに転送される水平転送部23と、水平転送された信号電荷を画素ごとに端子25から出力する出力部24とから構成されている。

【0004】図4は通常のビデオカメラにおけるCCD出力とビデオ出力のタイミングを示すタイミングチャートである。図4に示すように、通常(フィールド蓄積モード時)のCCDビデオカメラの露光時間は1フィールド(1/60s)である。図4(a)は露光時間(1フィールド)、図4(b)は光電変換部21から垂直転送部22へ信号電荷を読み出すフィールドシフトパルス(FS)、図4(c)はCCD出力信号、図4(d)はビデオ出力信号である。

【0005】図4では、フィールドシフトパルスを1フィールド毎にCCDに対して出力している。これにより、光電変換部21に1フィールド期間蓄積された電荷(期間A、B、C、D・・・に蓄積された電荷)は、それぞれ、1フィールド期間遅れたCCD出力信号として出力され、さらにそれが図示しない信号処理回路によってビデオ信号に変換されて出力される。

【0006】コマ落とし長時間露光ビデオカメラでは、前記FS(フィールドシフトパルス)を間引くことにより露光時間を通常の1フィールドから2、4、6、・・・フィールドと長くすることによって高感度化を実現している。尚、露光時間の変化が2フィールド毎になって

いるのは、読み出す信号電荷のODD/EVENを何れかに固定することで映像出力のジッタを防止するためである。

【0007】次に、図5を参照して、長時間露光による高感度動作を説明する。図5はコマ落とし長時間露光ビデオカメラにおけるCCD出力とビデオ出力のタイミングを示すタイミングチャートである。それぞれ、図5 (a)は露光時間(2フィールド)、図5 (b)は光電変換部21から垂直転送部22へ信号電荷を読み出すフィールドパルス、図5 (c)はCCD出力信号、図5 (d)はビデオ出力信号である。

【0008】図5では、フィールドパルスを毎フィールド出さずに2フィールドごとに出す例を示している。CCD出力信号は図5 (c)のように2フィールドごとに出力される。このCCD出力信号は、2フィールド期間33の間に露光(蓄積)された電荷(信号)が、1フィールド期間31に出力されるので、長時間露光した信号が得られる。

【0009】しかし、期間32は信号出力が無いので、メモリを用いて期間32を期間31の信号で補間する必要がある。このようにして光電変換部21で長時間露光*

＊を行い、高感度な図5 (d)に示すビデオ出力信号が得られる。尚、前記メモリ補間は公知の方法を用いて行う。例えば、信号出力が無くなる直前の信号をそのまま用いたり、信号出力が無くなる前後の信号から補間(平均値を利用する等)により求める。

【0010】この露光時間を映像出力の明るさに応じて自動的に制御することを自動感度切替と称する。自動感度切替は輝度信号の積分値或いはピーク値のレベルを明/暗の2つのしきい値と比較し、暗いと判断された場合には露光時間を2フィールド(1/30s)増加し、明るいとは判断された場合には露光時間を2フィールド減少させる。即ち、映像が暗い場合は2フィールド期間伸張された周期のフィールドシフトパルスを、映像が明るい場合には2フィールド期間短縮された周期のフィールドシフトパルスをCCDに供給することにより実現している。

【0011】露光時間が2フィールドずつ変化した場合の光量の変化率を表1に示す。

【0012】

【表1】

露光時間 (フィールド)	変化量(UP)		変化量(DOWN)	
	(%)	(dB)	(%)	(dB)
2			50	-6.0206
4	200	6.0206	66.6667	-3.52183
6	150	3.521825	75	-2.49877
8	133.3333	2.498775	80	-1.9382
10	125	1.9382	83.33333	-1.58362
12	120	1.583625	85.71429	-1.33894
14	116.6667	1.338936	87.5	-1.15984
16	114.2857	1.159839	88.88889	-1.02305
18	112.5	1.02305	90	-0.91515
20	111.1111	0.91515	90.90909	-0.82785
22	110	0.827854	91.66667	-0.75577
24	109.0909	0.755771	92.30769	-0.69524
26	108.3333	0.695242	92.85714	-0.64369
28	107.6923	0.643694	93.33333	-0.59926
30	107.1429	0.599264	93.75	-0.56057
32	106.6667	0.560574		

このように、光量の変化率が最大となるのは露光時間が1→2→4フィールドと変化するときである。

【0013】ところが、従来技術では自動感度切替用の明/暗のしきい値が現在の露光時間と無関係に、且つ光量変化率が上記の最大時のみを考慮して設定されている。即ち、1対の幅広いしきい値のみで、自動感度切替の制御が為されている。そのため、例えば高感度モードの倍率(露光時間)の設定は2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16倍と決められているので、上記表1から明らかなように、高感度モードの各倍率間の光量変化の比は、それぞれ、2, 1.5, 1.3, ……、1.1と一定でなく、感度の倍率が大きく設定される段階では、

感度倍率の相対的な変化も少なくなり、6フィールド以上の場合、収束目標値(適正露光時間)に到達可能な状態であっても制御を終了してしまい、制御精度が悪いといった問題(欠点)があった。

【0014】図6は従来方式での露光時間増加時における感度切替時の輝度信号レベルの変化を示す図であり、同図から明らかなように、露光時間が増加(6フィールド以上)するほど収束目標値(所定の白色レベルとなる輝度信号の信号レベル:例えば、100 IRE)から離れていくことがわかる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】上記の如く、従来技術

では自動感度切替用の明／暗のしきい値が現在の露光時間と無関係に、且つ光量変化率が最大となるときのみを考慮して設定されているため、露光時間が6フィールド以上の場合、自動感度切替における制御精度が悪化するという問題（欠点）があった。

【0016】そこで、本発明はこのような問題に鑑み、自動感度切替制御直前における露光時間の如何にかかわらず、常に制御精度の良い自動感度切替装置を備えたビデオカメラを提供することを目的とするものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明による自動感度切替装置を備えたビデオカメラは、入力された光を電気信号に変換する固体撮像素子と、この固体撮像素子を駆動して変換された電気信号を所定周期で出力させる駆動手段と、前記出力された信号の輝度レベルを検出する検出手段と、この検出手段によって検出された輝度レベルが所定レベル範囲になるように、前記固体撮像素子の出力周期を前記検出手段の検出結果に基づいて変化させる露光時間切替手段とを具備した構成としたことを特徴とするものである。

【0018】請求項2に記載の発明による自動感度切替装置を備えたビデオカメラは、入力された光を電気信号に変換する固体撮像素子と、この固体撮像素子を駆動して変換された電気信号を所定周期で出力させる駆動手段と、前記出力された信号の輝度レベルを検出する検出手段と、この検出手段によって検出された輝度レベルが予め設定された目標レベル範囲になるように、前記固体撮像素子の出力周期を前記検出手段の検出結果に基づいて所定単位で順次変化させる露光時間切替手段とを具備した構成としたことを特徴とするものである。

【0019】請求項3に記載の発明による自動感度切替装置を備えたビデオカメラは、入力された光を電気信号に変換する固体撮像素子と、この固体撮像素子を駆動して変換された電気信号を所定周期で出力させる駆動手段と、前記出力された信号の輝度レベルを検出する検出手段と、この検出手段によって検出された輝度レベルが予め設定された目標レベル範囲になるように、前記固体撮像素子の出力周期を前記検出手段の検出結果に基づいて設定したしきい値によって切替える露光時間切替手段とを具備した構成としたことを特徴とするものである。

【0020】請求項4に記載の発明による自動感度切替装置を備えたビデオカメラは、入力された光を電気信号に変換する固体撮像素子と、この固体撮像素子を駆動して変換された電気信号を所定周期で出力させる駆動手段と、前記出力された信号の輝度レベルを検出する検出手段と、この検出手段によって検出された輝度レベルが予め設定された目標レベル範囲になるように、前記固体撮像素子の出力周期を前記検出手段の検出結果に基づいて所定単位で順次変化させる感度切替手段であって、その周期の切替を現在の出力周期と次の出力周期の比を目標

レベルに乗じた値をしきい値として行う露光時間切替手段とを具備した構成としたことを特徴とするものである。

【0021】請求項5に記載の発明による自動感度切替装置を備えたビデオカメラは、請求項1乃至4のいずれか1に記載の自動感度切替装置を備えたビデオカメラにおいて、前記駆動手段が、フィールドシフトパルスによって前記固体撮像素子から信号を出力させるものであることを特徴とし、請求項6に記載の発明による自動感度切替装置を備えたビデオカメラは、請求項1乃至4のいずれか1に記載の自動感度切替装置を備えたビデオカメラにおいて、前記検出手段が、前記固体撮像素子からの出力を積分する積分回路を備えていることを特徴とし、請求項7に記載の発明による自動感度切替装置を備えたビデオカメラは、請求項1乃至4のいずれか1に記載の自動感度切替装置を備えたビデオカメラにおいて、前記検出手段が、前記固体撮像素子からの出力をピーク検波する検波器を備えていることを特徴とするものである。

【0022】請求項1乃至7に記載の発明によれば、自動感度切替時におけるしきい値を、現在（露光時間を変更する直前）の露光時間にリンクさせて設定するようにしたので、輝度信号のレベル変化が、常に所定の収束目標値となるような制御が実現でき、これにより、自動感度切替制御を行う最、その直前における露光時間がいかなる値であっても、自動感度切替制御における制御精度を最大に保つことが可能となる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明の自動感度切替装置を備えたビデオカメラの実施の形態を示すブロック図である。

【0024】図1において、被写体からの光はCCD1に受光され、電気信号に変換された後、CDS/GCA回路（相関二重サンプリング回路／ゲインコントロールアンプ回路）2にて雑音除去およびゲイン調整され、信号処理回路3に送られる。信号処理回路3からは輝度信号（Y信号）と色差信号を合成したビデオ信号が出力され、このビデオ信号はA/D変換器4によりデジタル信号に変換され、メモリ5に記憶される。メモリ5では必要に応じて補間処理が行われ、コマ落とし長時間露光により信号の欠落したフィールドに記憶したビデオ信号を挿入して出力し、それがD/A変換器6によりアナログ信号に変換され、エンコーダ10により同期信号等の各種の信号が付加された後、出力端子11より出力される。

【0025】一方、D/A変換器6より得られる輝度信号は、露光時間（即ち感度）を切り替えるための感度切替回路（破線枠12にて示す）に供給される。感度切替回路12は、検波回路7と、感度を定めるための演

算を行う演算回路8と、演算回路8の演算結果に基づいてフィールドシフトパルスの周期を変動させ、CCD1に供給するCCD駆動パルス発生回路9とから構成されている。

【0026】以上のような構成において、D/A変換器6より得られた輝度信号のメモリ出力は、検波回路7により（例えば、露光時間増加時における露光時間〔フィールド期間〕単位で）積分或いはピーク検波され、演算回路8に供給される。演算回路8は、入力された積分またはピーク検波された信号をA/D変換し、このA/D変換された数値と、別途演算により求めたしきい値とを比較し、その比較結果に基づいてCCD駆動パルス発生回路9のフィールドシフトパルスの周期（間引き量）を制御し、露光時間を変化させる。尚、この時のしきい値は、以下の計算式に基づいて求められる。

【0027】〔1〕暗しきい値（Ref. L）の決定式

$$\text{Ref. L} = Y \times (X / X') \quad \dots\dots (式1)$$

〔2〕明しきい値（Ref. H）の決定式

$$\text{Ref. H} = Y \times (X'' / X) \quad \dots\dots (式2)$$

Y : 収束目標値

X : 現在の露光時間（フィールド数）

X' : 次（露光時間増加時）の露光時間（フィールド数）

X'' : 次（露光時間減少時）の露光時間（フィールド数）

即ち、自動感度切替時における露光時間（フィールド数）と、次に変化した場合における露光時間（フィールド数）の比率を、収束目標値に乘じることにより、しきい値を計算すること（求めること）ができる。

【0028】尚、前記式1または式2で求めるしきい値は、あらかじめ計算してデータテーブル化しておき、自動感度切替時にそのときの露光時間から前記データテーブルを検索して求めるようにしても良い。

【0029】図2は本発明での露光時間増加時における感度切替時の輝度信号レベルの変化を示す図である。

【0030】同図から明らかなように、前記式1または式2からしきい値を設定することにより、即ち、自動感度切替用の明／暗のしきい値を現在の露光時間にリンクさせて設定することにより、輝度信号のレベル変化が常に、所定の収束目標値（所定の白色レベルとなる輝度信

号の信号レベル：例えば、100 IRE）となるような制御が実現できることが分かる。

【0031】以上により、いかなる露光時間においても、自動感度切替制御における制御精度を最大に保つことが可能となる。尚、図示はしていないが、前記式2からしきい値を設定することにより、露光時間減少時における感度切替時の輝度信号レベル変化が所定の収束目標値となるような制御が実現できることは勿論である。

【0032】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、現在の露光時間から露光時間を変更（増加または減少）する際、露光時間変更直前の露光時間がいかなる値であっても、自動感度切替制御における制御精度を最大に保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の自動感度切替装置を備えたビデオカメラの実施の形態を示すブロック図である。

【図2】本発明での露光時間増加時における感度切替時の輝度信号レベルの変化を示す図である。

20 【図3】CCDの構成の一例を示した図である。

【図4】通常のビデオカメラにおけるCCD出力とビデオ出力のタイミングを示すタイミングチャートである。

【図5】コマ落とし長時間露光ビデオカメラにおけるCCD出力とビデオ出力のタイミングを示すタイミングチャートである。

【図6】従来方式での露光時間増加時における感度切替時の輝度信号レベルの変化を示す図である。

【符号の説明】

1 … CCD

2 … CDS/GCA回路

3 … 信号処理回路

4 … A/D変換器

5 … メモリ

6 … D/A変換器

7 … 検波回路

8 … 演算回路

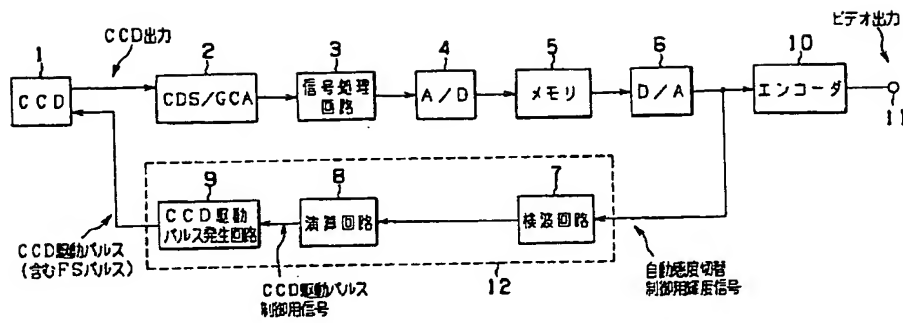
9 … CCD駆動パルス発生回路

10 … エンコーダ

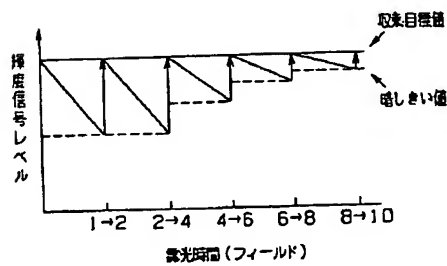
11 … 出力端子

40 12 … 感度切替え回路

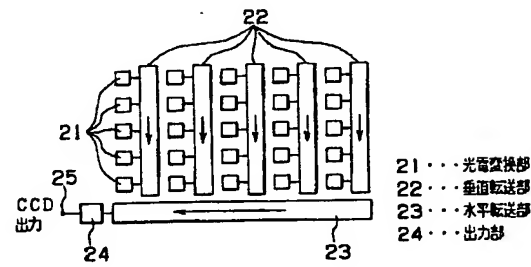
【図1】



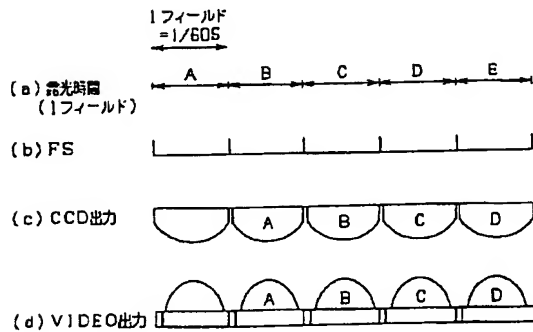
【図2】



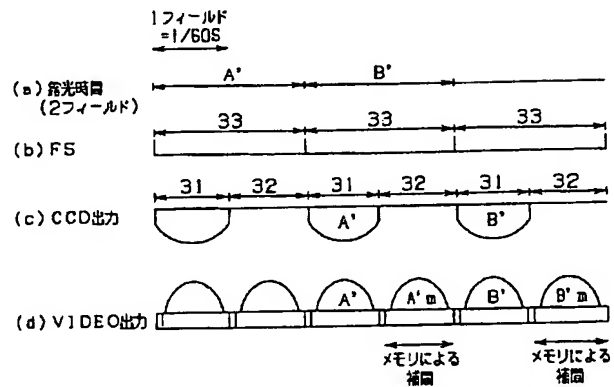
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

